

Requested Patent: JP61231166A
Title: COMPOSITE ULTRAHIGH VACUUM APPARATUS ;
Abstracted Patent: JP61231166 ;
Publication Date: 1986-10-15 ;
Inventor(s): KETSUSAKO MITSUNORI ;
Applicant(s): HITACHI LTD ;
Application Number: JP19850072612 19850408 ;
Priority Number(s): ;
IPC Classification: C23C14/24 ; C23F1/08 ; H01L21/02 ;

Equivalents:

ABSTRACT:

PURPOSE: To operate and conserve each treating chamber independently, by forming ultrahigh vacuum treating apparatus with the first and second treating chambers and a load lock chamber and connecting the first and second ultrahigh vacuum treating chambers with two valves and intermediate vacuum vessel.

CONSTITUTION: Ultrahigh vacuum apparatus for operations such as vapor deposition, film piling, etching is composed of the first and second treating chambers 41 and 42 and the load lock chamber 43. The chambers 41, 42 are connected with a small vacuum chamber 45 providing valves 44, 44' at both ends. Material to be treated is moved from the chamber 43 to the chambers 42, 41 in order, and subjected to operation such as vapor deposition. In this case, since the chambers 41, 42 are formed with respective different systems 46, 47, repair of both treating chambers and ultrahigh vacuum treatment by burning exhausting together with heating thereafter can be carried out independently. Consequently, operation and conservation of the ultrahigh vacuum treating apparatus are easy, and the operability is improved remarkably.

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-231166

⑪ Int. Cl.⁴C 23 C 14/24
C 23 F 1/08
H 01 L 21/02

識別記号

庁内整理番号

7537-4K
6793-4K
7168-5F

⑬ 公開 昭和61年(1986)10月15日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 複合超高真空装置

⑮ 特 願 昭60-72612

⑯ 出 願 昭60(1985)4月8日

⑰ 発 明 者 藤 迫 光 紀 国分寺市東恋ヶ窪1丁目280番地 株式会社日立製作所中
央研究所内

⑱ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地

⑲ 代 理 人 弁理士 小川 勝男 外1名

明 細 書

発明の名称 複合超高真空装置

特許請求の範囲

1. 独立した排気系を有し少くとも1以上の操作を被処理物に加える超高真空装置を複数結合して成る複合超高真空装置において、上記超高真空装置は両端にバルブを有する真空槽を介して結合され、かつ、上記超高真空装置はそれぞれ独立に焼き出し操作が可能なる如く構成したことを特徴とする複合超高真空装置。

発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は超高真空装置の構成に係り、特に複数の処理を行う目的で、独立の超高真空装置を結合する場合に好適な結合方式に関する。

〔発明の背景〕

真空の中である種の処理を行うためには、第1図に示すように、処理のための真空槽(チャンバ)11及び、真空排気系12がゲートバルブのように排気コンダクタンスの大きなバルブ13によつ

て仕切られた真空装置が一般に用いられる。

このような例として見方、井上、渡辺、高須、

「真空」1983第26巻第7号pp606~613
があげられる。真空度が $10^{-3} \sim 10^{-6}$ Pa程度の真空で良い場合には、試料の出し入れを簡便にするため、Oリングシールのバルブ14が用いられることもある。しかし、例えばMBE等のように 10^{-8} Pa台の超高真空を必要とする場合には、メタルガスケットシールを用い、かつ吸着ガスを排出するため、処理チャンバを200℃程度に加熱しつつ排気を行なう焼き出し排気が不可欠の操作になる。

しかし、このような構造では、処理の都度、真空を破る必要があるため、最近の進歩した装置においては第2図に示すようなロードロック機構が多く採用されている。ここで主処理チャンバ21及び排気系22の構成は第1図の構成と基本的には同じであるが、これに被処理物導入用のロック室23がゲートバルブ24を介して取付けられる。装置全体を焼き出し排気して、まず主処理チャンバ

21の超高真空を実現する。ロック室入口のバルブ25から被処理物をロック室内に導入し、ロック室専用の排気システム26で、ロック室を 10^{-4} ~ 10^{-5} Paに排気し、ゲートバルブ24を開けて被処理物を処理チャンバ21内に移す。この移動にはいくつかの方法があるが、本発明の主旨にはとくに関係が無いので、ロック室内に機構27を備えた場合を一例とし、詳しくは述べない。処理チャンバ21に被処理試料を移した後、バルブ24を閉め、処理チャンバ21を超高真空排気して目的の処理を行う。処理の終わった被処理試料は上記と逆の順序で取り出す。こうすることにより、主処理チャンバ21は大気に曝されることなく、処理毎に焼出し排気をする必要が無く、処理時間が短縮され、装置の稼働率が向上する。さらに超高真空の維持を必要とする場合には、このロードロック機構を2段にした装置もすでに実用化されている。今述べた装置は主処理チャンバでのある処理、例えば蒸着、膜堆積、エッチング、露光等の半導体製造における単位操作を

するための独立した装置に関するものであるが、これらの単位操作を複数組み合わせで一連の処理を目的とした装置が開発されつつある。それらの例としては、MBE装置と集束イオンビーム描画装置とを組合せた例などがある。

これは例えば第3図に示すように、第1の主処理チャンバ31を第2の主処理チャンバ32をバルブ33を介して接続した構成が基本となる。その一部にはロードロック室34が当然設けられて、大気中からの試料の出し入れが供される。試料は第1処理チャンバで第1の処理を受けたあと、超高真空の環境で第2の処理チャンバに移され、第2の処理が施される。要すれば、この逆あるいは操作のくり返し等が行なわれる。この様な構成により、試料を大気中から超高真空の環境に移動させる操作を省略でき、操作時間の短縮が図れる他、試料を清浄な環境で移動できるため、前処理操作の省略や、清浄な表面を保った状態での処理ができるなどの点で、第2図に示す様な単一目的のための装置より優れている。

しかし、この装置構成では、主処理チャンバ間は単一のバルブ33で仕切られているため、装置維持上次のような問題があつた。例えば第1の処理チャンバ31の系統で、処理原料の補給や、装置部品の補修等の必要が生じた場合、この系統を大気圧に戻して措置する必要がある。このとき、それ以外の系統についてはバルブ33を閉じることによつて超高真空に保つたまま作業が行なわれる。超高真空装置の場合には作業終了後焼出し排気という復帰のための作業が必要である。この場合、超高真空に復帰させるべき部分は第3図に示す2点鎖線35の領域であり、通常これは2点鎖線の領域を熱遮蔽し、オープンを形成してこの部分を加熱することで実施されるが、このときに問題となるのがバルブ33の取扱いである。バルブ33は通常操作を迅速にするため、バイトンゴム等のリングシールを用いたバルブが常用されるが、これを閉じた状態で焼出し排気を行うと、シールが塑性変形を起こし、気密性が損われるという問題がある。これを避けるため、通常焼出し操

作をする場合にはゲートバルブを開放した状態で行うが、そうすると、第2の処理チャンバ32と空間がつながり、この状態で2点鎖線の領域のみを加熱すると、この領域からの放出ガスが、冷却状態にある第2の処理チャンバ32内に再吸着するという不都合が生ずる。この状況は、例えば第3図の1点鎖線の領域36の保修に関しても同様に2点鎖線35の領域に影響を及ぼす。結局、第3図のような構成においては、処理が独立の真空装置であつても、超高真空の立上げのためには装置全体を焼出し排気をする必要があり、装置の複合化が進む程、操作性が悪くなるという欠点がある。

(発明の目的)

本発明はかかる複合超高真空装置における操作上の問題点を解決し、各処理を行なう超高真空系の独立性を確保した装置構成を提供することを目的とする。

(発明の概要)

従来の複合超高真空装置においては、各超高真

空装置間の結合は単に各装置間の真空々間の遮断のみを考慮したバルブ設置がなされていたが、本発明では一対のバルブを用いることにより、焼出し排気操作を各装置独立に行なえる様にし、各装置の独立した運転保守を可能ならしめ、複合装置における操作性を飛躍的に向上させる基本的な装置結合方式を提供する。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例に従い説明する。

第4図は、第3図における装置構成に本発明を適用した実施例を示してある。すなわち、第1処理チャンバ41、第2処理チャンバ42、及びロードロック室43の構成は第3図に示したものと同じであるが、第1処理チャンバ41と第2処理チャンバ42との結合は単一のバルブによらず、両端にバルブ44、44'を有する小さい真空槽45を設け、これを介して結合する。こうすることにより、通常の処理操作においては、第3図と同様に行なうことができる。一方、各処理チャンバ系の補修は全く独立に行なうことができる。す

なわち、例えば第1処理チャンバにて補修の必要が生じた場合には、バルブ44及び44'を閉じて、第1処理チャンバ41を大気に戻し、補修の終了した後、バルブ44を開放した状態で焼出し排気を行う。この間、第2処理チャンバ系は超高真空に保たれたままであり、この系統における処理は、第1処理チャンバ系における補修に影響されることなく続けることができる。第1処理チャンバ系の焼出し排気は第4図2点鎖線の領域46でオープンを形成して行なうが、この領域に含まれるバルブ44は開放状態となるため、問題は無い。バルブ44'はこの系外に置かれるため、高圧に曝されることが無く、第2の処理チャンバ42を超高真空に保つたまま第1の処理チャンバ系を焼出し排気することができる。結合部の小真空槽45は容量が小さく、従つて表面積も小さいので、焼出し時のガス吸着、再放出の影響も少ない。また、この部分で、焼出し排気時に熱伝導によるバルブ44'の過熱を防止するために冷却を適宜施すことも可能である。

なお、以上述べたのは第1の処理チャンバ系の補修についてであるが、第2の処理チャンバの補修についても本発明が有効に機能することは容易に理解できよう。この場合には焼出し排気の領域としては1点鎖線の領域47を考慮すればよい。

独立した処理装置間を結合するための小真空槽には必ずしも排気系を独立に有することはないが、処理試料の搬送方式によつては、この部分に搬送のための駆動系及び排気系を備えた方が良い場合がある。第5図に例示したのがそのような場合における本発明の実施例である。

第1の処理チャンバ51及び第2の処理チャンバ52、ロードロック室53は第3図、第4図と同様である。超高真空槽間の結合には両側にバルブ54、54'を有する小真空槽55があり、この中には試料を第1の処理チャンバ51から第2の処理チャンバ52へ、あるいはこの逆に搬送するための機構56、及び、専用の超高真空排気系57を有している。

本発明は、既に述べた2つの独立した機能を有

する超高真空装置の結合に適用して、その操作性を向上させることが可能であるが、第6図に示すように多数のそれぞれが独立した超高真空装置61a、61b、61c、61d等を結合した場合には、さらに有用であることが理解できよう。第6図で本発明の小真空槽結合方式は小真空槽62a、62b、62c等に適用されており、例えば超高真空装置61bの補修に際しては、小真空槽62a、62bを使用することにより、他の装置61a、61c、61d等に影響を与えない。本発明によらない場合には、全結合装置に影響が及び、操作性が著しく低下することが理解できよう。

本発明の適用は、既に例示した直列型の超高真空装置接続のみ限定されるものでなく、第7図に例示するような並列型接続に用いても極めて有用である。

第7図において、それぞれ独立の目的、機能を有する超高真空装置71a、71b、71c、71d等は、試料搬送のための超高真空搬送室

72にそれぞれ接続されるが、その結合は両側にバルブ73、73'を有する小真空槽74を介してなされている。それぞれの超高真空装置、例えば71bの保修操作は領域75の領域で可能であり、他に影響を及ぼすことがない。また搬送室72の補修も領域76の領域で可能である。もし、この結合が単独のバルブによつて行なわれた場合、補修の際の各装置間の干渉が著しく、結局、部分の補修であつても装置全体に影響の及ぶことが理解できよう。

〔発明の効果〕

以上述べた如く、本発明は極めて単純な構成でありながら、超高真空装置を複合する場合にそれを適用する効果は大きい。通常、焼出し排気操作は数時間～数十時間を必要とし、そのための準備及び焼出し排気後の復旧措置を含めると2～3日の時間を要する。これを全装置に対して行なう場合と、本発明の適用によつて目的装置のみを行なう場合とでは直接の経済性比較でも有利であることは明らかであり、さらに本発明を適用した場合

には、目的装置以外の装置の稼働を停止することなく目的装置のみを補修できるため、その経済効果は極めて大きい。

図面の簡単な説明

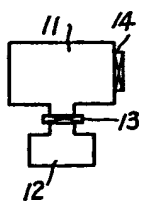
第1図、第2図および第3図は従来装置の概略縦断面図、第4図乃至第7図は本発明の実施例になる複合超高真空装置の概略縦断面図である。

41、42…超高真空チャンバ、44、44'…バルブ、45…小真空槽。

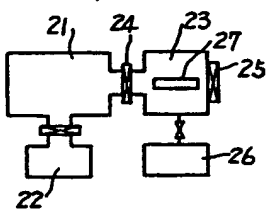
代理人 弁理士 小川 勝 郎



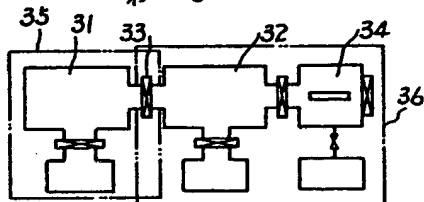
第1図



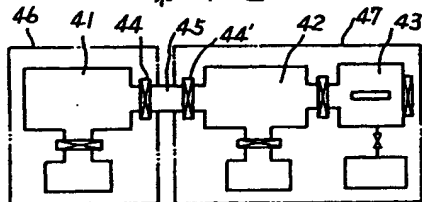
第2図



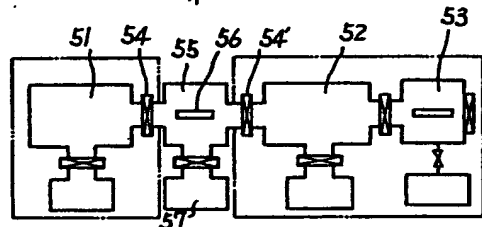
第3図



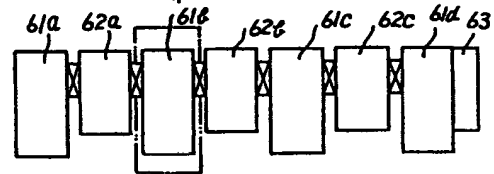
第4図



第5図



第6図



第7図

